

Qualidade da Água no Meio Rural: Principais Indicadores e Procedimento de Coleta para Análise



OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

DOCUMENTOS 517

Qualidade da Água no Meio Rural: Principais Indicadores e Procedimento de Coleta para Análise

*Lilian Terezinha Winckler
Clenio Nailto Pillon*

Embrapa Clima Temperado
BR 392 km 78 - Caixa Postal 403
CEP 96010-971, Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8100
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê Local de Publicações

Presidente
Luis Antônio Suita de Castro

Vice-Presidente
Walkyria Bueno Scivittaro

Secretária-Executiva
Bárbara Chevallier Cosenza

Membros
*Ana Luiza B. Viegas, Fernando Jackson, Marilaine
Schaun Pelufê, Sônia Desimon*

Revisão de texto
Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica
Marilaine Schaun Pelufê

Editoração eletrônica
Fernando Jackson

Foto de capa
Lilian Winckler

1ª edição
Obra digitalizada (2021)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Clima Temperado

W762p Winckler, Lilian Terezinha

Qualidade da água no meio rural: principais indicadores
e procedimento de coleta para análise / Lilian Terezinha
Winckler, Clenio Nailto Pillon. - Pelotas: Embrapa Clima
Temperado, 2021.

16 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado,
ISSN 1516-8840 ; 517).

1. Qualidade da água. 2. Recurso hídrico.
3. Propriedade rural. 4. Manancial. I. Pillon, Clenio Nailto.
II. Título. III. Série.

CDD 631.7

Autores

Lilian Terezinha Winckler

Engenheira-agrônoma, doutora em Ecologia, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Clenio Nailto Pillon

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Apresentação

A água é um recurso natural essencial para a agricultura, devendo suprir diferentes demandas. Normalmente, a água tratada não chega ao meio rural, sendo muito comum que seja obtida na propriedade e usada tanto para a produção agrícola quanto para o consumo humano. Entretanto, nem sempre está adequada para esses usos.

A qualidade dos produtos gerados é influenciada pela qualidade dessa água. Águas com padrões de qualidade inapropriados podem causar problemas para a produção, tanto na diminuição do rendimento quanto na qualidade do produto, afetando até mesmo a saúde do consumidor final.

O mérito desta publicação está em disponibilizar os parâmetros fundamentais para a verificação da qualidade de água e as normas que definem os usos possíveis. Adequar sua qualidade para os múltiplos usos na propriedade, conhecer os parâmetros para o uso correto desse recurso e saber os procedimentos para a obtenção dessas informações certamente auxiliarão técnicos e produtores a adequar a água e seu uso no meio rural.

Roberto Pedroso de Oliveira
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

Autores	3
Apresentação	5
A importância da água na propriedade rural	9
Fontes de água disponíveis nas propriedades rurais.....	9
Uso da água e cuidados a serem observados	10
Aspectos legais	10
Normas para diferentes usos	10
Parâmetros e índices de qualidade de água.....	11
Parâmetros mínimos a serem analisados, limites a serem observados e interpretação dos resultados das análises	12
Para água potável	12
Para água destinada a diferentes usos.....	13
Considerações sobre procedimento de coleta de amostras de água para análise.....	14
Procedimentos de coleta para análise microbiológica de água bruta	14
Procedimentos de coleta para análise físicas e químicas de água bruta e potável.....	15
Procedimentos de coleta para análises microbiológicas de água potável	15
Remessa de água para análise.....	15
Considerações finais	15
Referências	16

A importância da água na propriedade rural

As propriedades rurais apresentam diversas atividades produtivas. A produção de olerícolas e outros vegetais assim como produção de leite e várias criações animais se fazem presentes. Em todas as situações, a disponibilidade de água é fundamental a fim de garantir a produção. Além desses, outros usos da água são requeridos.

Com frequência, o meio rural não dispõe de água tratada para uso humano, tampouco de tratamento dos efluentes ali produzidos. Dessa forma, para os diferentes usos, quantidade e qualidade de água devem ser ofertadas de maneira suficiente e segura. A quantidade de água deve ser suficiente para atender as demandas que normalmente envolvem consumo humano, irrigação, dessedentação animal, higienização de instalações e até mesmo criação de organismos aquáticos, como na piscicultura. A qualidade da água deve possibilitar atender aos diferentes usos, sob risco de diminuição de produção e, conseqüentemente, redução do retorno econômico ou até mesmo problemas de saúde para humanos e animais, tanto na propriedade como para os consumidores dos produtos comercializados. A água com qualidade comprometida pode servir de veículo para patógenos como *Toxoplasma gondii*, *Leptospira* ssp., *Escherichia coli*, *Ascaris lumbricoides*, *Giardia lamblia*, vírus da hepatite A, entre outros (Marouelli; Silva, 1988; Pegoraro et al., 2018). Uma vez que a água utilizada não atenda padrões mínimos de qualidade, mesmo que os procedimentos de higienização ocorram de forma correta, esses podem não ser suficientes e irão comprometer a qualidade do produto final (Brasil, 2005).

A fim de garantir a qualidade dos produtos ofertados e a segurança dos consumidores, bem como a saúde na propriedade rural, a água deve ser avaliada constantemente, e medidas para adequação dos seus parâmetros devem ser tomadas. Neste documento são abordados os requerimentos de água destinada para diferentes usos em propriedades rurais e os parâmetros e limites que devem ser observados. Procedimentos para a coleta e o envio de amostras de água para análise também são descritos.

Fontes de água disponíveis nas propriedades rurais

A quantidade disponível de água é constante no planeta. Ela se recicla através do ciclo das águas, circulando por inúmeros compartimentos. De maneira simplificada, vamos descrever o caminho da água na propriedade rural.

A água chega até a propriedade por meio da chuva, das águas subterrâneas e de águas superficiais. Para chegar até ali, vamos tomar como ponto de partida a precipitação. As chuvas infiltram no solo, em maior ou menor quantidade, dependendo do tipo de solo, sua cobertura, grau de compactação e mesmo declividade. Se a água não infiltrar, pode escorrer levando solo e nutrientes até os níveis mais baixos dos terrenos, atingindo assim os corpos d'água. Parte da água que infiltra fica no solo, em sua região porosa, resultando na umidade do solo, que sustentará a vegetação. A outra parte, pela gravidade, vai percolando até atingir camadas mais profundas, chegando à zona saturada, onde todos os poros e fissuras das rochas estão preenchidos por água e assim ela não consegue mais percolar. Esse é o chamado nível freático.

A partir desse nível, a água passa a se deslocar lentamente, e parte dela irá aflorar na superfície, formando as nascentes e olhos d'água. Outra parte continua o seu caminho até os corpos hídricos (rios, lagoas, oceanos).

As diferentes propriedades rurais têm diferentes fontes d'água como:

- 1) nascentes e olhos d'água;
- 2) poços artesianos;
- 3) cacimbas;
- 4) cursos d'água (rios, córregos, arroios);
- 5) açudes e barragens;
- 6) captação de água de chuva, entre outros.

Uso da água e cuidados a serem observados

É perceptível que o caminho percorrido pela água irá afetar a sua qualidade. As águas superficiais são as mais facilmente utilizáveis, porém rios, lagos, poços rasos, como cacimbas ou cisternas, são mais afetados pelo uso e manejo do solo na bacia hidrográfica onde se encontram. Já as águas subterrâneas, que podem ser acessadas através da perfuração de poços profundos e artesianos, devido à percolação no solo, possuem menor probabilidade de contaminação, apesar de cada vez mais haver relatos quanto a problemas também nessas águas, devido a perfurações inadequadas.

Uma vez que a água percorre diferentes caminhos e propriedades, o olhar para a bacia hidrográfica como unidade de gestão das águas permite que sua qualidade seja cuidada e adequada para os diferentes usos. O cuidado da bacia como um todo se dá, a princípio, dentro das propriedades individuais.

A adoção de práticas conservacionistas de manejo de solo são fundamentais para a manutenção de solos com boa infiltração, percolação, para que, nesse caminho, os processos de depuração da água ocorram (Klein; Klein, 2014). Cuidados com as lavouras, aplicação de insumos e agrotóxicos também devem ser observados. A manutenção de áreas de preservação permanente (APPs), como nascentes, evitando o acesso de animais, garante águas mais limpas desde a origem. Matas ciliares, que são áreas de preservação permanente no entorno de corpos d'água, da mesma forma, garantem que a água penetre no solo, reduzindo enchentes e escoamento de material indesejável para os recursos hídricos. Além disso, cuidados na deposição de resíduos e efluentes devem ser observados. Fazer o tratamento desses efluentes e resíduos e evitar que esses escoem até os recursos hídricos garantem águas de melhor qualidade.

Outras fontes de contaminação, como indústrias, mineração e centros urbanos, devem ter seus efluentes tratados e respeitar a legislação ambiental inerente às atividades.

Aspectos legais

Normas para diferentes usos

A qualidade da água é um conceito relativo, estando associado ao seu uso. De acordo com Brasil (2005), a classe de qualidade é o conjunto de condições e padrões de qualidade de água necessários ao atendimento dos usos preponderantes, atuais ou futuros. Dessa forma, para determinar a qualidade da água, faz-se necessário entender o uso que lhe será dado. Estabelecidos os usos necessários, é possível iniciar a identificação da qualidade, que deve atender a padrões, sendo recomendável o controle frequente. Como pode ser observado na Figura 1, os usos dados à água variam de acordo com a sua classe de enquadramento, que é definida por vários parâmetros químicos, físicos e biológicos, em classe especial, classe 1, classe 2, classe 3 e classe 4. Cada classe é destinada a alguns usos, sendo que uma água de classe mais restrita, como classe 1, pode ser usada para um fim menos restritivo, como navegação, desde que esse uso não comprometa a qualidade dessa água, tornando-a uma água de classe menos restrita.

As normas básicas que devem ser atendidas e possuem informações de parâmetros de qualidade de água para diferentes usos incluem:

- Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005 (Brasil, 2005), que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021 (Brasil, 2021), que altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

É importante salientar que a qualidade da água que chega à propriedade rural é variável, principalmente em função da precipitação e do uso da terra no entorno dos cursos d'água. Da mesma forma, a água que sai da propriedade irá influenciar outras unidades de produção. Nesse quesito, a Resolução Conama nº 430 (Brasil, 2011) estabelece parâmetros também para os efluentes. Pelas variações sazonais e de uso, é necessário o monitoramento constante para verificação, por parte do usuário, da qualidade da água disponível. Dependendo dos fatores que se apresentarem fora dos padrões desejados, faz-se necessária a implementação de ações de controle, tanto em nível de propriedade rural, quanto de bacia hidrográfica. As ações em nível de bacia hidrográfica normalmente são coordenadas pelos comitês de bacia da região.

USOS DAS ÁGUAS DOCES		CLASSES DE ENQUADRAMENTO				
		ESPECIAL	1	2	3	4
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas		Classe mandatória em Unidades de Conservação de Proteção Integral				
Proteção das comunidades aquáticas			Classe mandatória em Terras Indígenas			
Recreação de contato primário						
Aquicultura						
Abastecimento para consumo humano		Após desinfecção	Após tratamento simplificado	Após tratamento convencional	Após tratamento convencional ou avançado	
Recreação de contato secundário						
Pesca						
Irrigação			Hortalças consumidas cruas e frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película	Hortalças, frutíferas, parques, jardins, campos de esporte e lazer,	Culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	
Dessedentação de animais						
Navegação						
Harmonia paisagística						

Observação: As águas de melhor qualidade podem ser aproveitadas em uso menos exigente, desde que este não prejudique a qualidade da água.

Figura 1. Enquadramento de água doce para atendimento a diferentes usos. Fonte: <http://portalpnqa.ana.gov.br/enquadramento-bases-conceituais.aspx>

Nesse sentido, os planos de bacia hidrográfica auxiliam a identificar os usos preponderantes em diferentes trechos das bacias hidrográficas e, com isso, a qualidade de água esperada para esses trechos (Brasil, 1997). Ações de melhoria na qualidade de água também são propostas pelos comitês de bacia, sendo importante verificar as restrições, metas e diretrizes propostas para a bacia na qual a propriedade rural está situada, através das informações do Plano de Bacia, caso esse já tenha sido elaborado para a bacia em questão.

Parâmetros e índices de qualidade de água

Para avaliar a qualidade da água, podemos usar parâmetros ou agrupá-los em índices, resumindo informações de forma a facilitar o entendimento sobre a qualidade da água avaliada (Brasil, 2011). Os parâmetros podem ser separados em parâmetros físicos, químicos e biológicos.

Entre os parâmetros físicos, temos temperatura, cor, sólidos suspensos e dissolvidos, sabor e odor, turbidez e condutividade elétrica.

Os parâmetros químicos são vários, e podem ter maior importância na análise, dependendo da probabilidade de aparecer nas amostras. Os principais parâmetros avaliados são pH, nitrogênio, fósforo, matéria orgânica,

demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e oxigênio dissolvido. Muitas vezes, os resultados desses parâmetros podem indicar a necessidade de novas amostragens, dependendo do uso pretendido.

Já os parâmetros biológicos normalmente avaliados estão ligados a riscos de contaminação da água por dejetos. O parâmetro mais usado para essa indicação são os coliformes. Já as algas são indicadoras de outras fontes de poluição, indicando eutrofização da água, podendo também causar riscos à saúde humana. Além desses, também é previsto o uso de organismos ou comunidades aquáticas como indicadores de modificações na qualidade da água (Brasil, 2005).

Outra possibilidade para identificar o estado de qualidade da água é o agrupamento de alguns parâmetros, através de índices. Como exemplos, podemos citar: a) índices de estado trófico, que se utilizam de parâmetros de nitrogênio e fósforo; b) índice de qualidade de água, que utiliza alguns parâmetros físicos, químicos e biológicos, compondo uma métrica que descreve o estado da água em cinco níveis, variando de ótima a péssima; c) índice de integridade biótica, que avalia a composição de diferentes comunidades aquáticas, como peixes e macroinvertebrados bentônicos, entre outros (Pillon et al., 2020).

Parâmetros mínimos a serem analisados, limites a serem observados e interpretação dos resultados das análises

Para água potável

Considerando as normas e padrões para manutenção da água potável, os parâmetros mínimos a serem analisados estão reunidos na Tabela 1.

TABELA 1. Principais parâmetros de qualidade de água a serem observados em águas destinadas para consumo humano. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2021.

Parâmetros	
Água Bruta	Água tratada
Coliformes termotolerantes	Coliformes termotolerantes
Turbidez	Turbidez
pH	pH
	Cor
	Escherichia coli
	Cloro residual
	Dureza*

* Monitoramento necessário em algumas situações, como para instalações de ordenha ou para irrigação.

Ao realizar a desinfecção da água, podem surgir compostos tóxicos a partir da reação do cloro com compostos orgânicos na água bruta. Os trihalometanos são os compostos que aparecem com maior frequência, sendo associados ao aparecimento de câncer de reto, bexiga e cólon (Tominaga; Midio, 1999). Para evitar a formação desses compostos e garantir eficiência na desinfecção, a turbidez da água bruta a ser tratada deve ser monitorada. Os valores máximos de turbidez na água a ser desinfetada são apresentados na Tabela 2. Conforme Brasil (2006), há diminuição na remoção de coliformes à medida que a água a ser tratada apresenta valores de turbidez acima de 1 UNT.

A desinfecção da água evita inúmeros problemas de saúde, sendo sempre indicado esse processo para garantir a qualidade da água em níveis aceitáveis como água potável. Porém, nem toda a água bruta consegue ser tratada a ponto de se tornar potável. Quanto aos coliformes termotolerantes, eles podem aparecer na água bruta, porém, a quantidade tolerada depende do tratamento a ser dado à mesma, conforme Brasil (2005). Para águas que terão tratamento simplificado, apenas com desinfecção, que é o normalmente disponível nas propriedades rurais, o limite é de 200 coliformes termotolerantes por 100 mL, em 80% ou mais das

amostras considerando-se, pelo menos, seis amostras durante um ano, com coleta bimestral. Caso a quantidade de coliformes seja superior, isso significa que a água é de menor qualidade e, por isso, necessitará de tratamentos mais complexos. O pH da água a ser tratada irá influenciar na desinfecção da mesma, sendo que, quanto mais alto o pH, maior a eficiência, além de haver interação com a temperatura da água. De maneira geral, o pH ideal para realizar a desinfecção das águas está entre 6 e 7 (Brasil, 2006).

Já a água para consumo deve atender aos padrões da norma de potabilidade descrita em Brasil (2021), relatando-se os principais parâmetros na Tabela 3. Para tanto, é possível utilizar cloradores automáticos de fácil manuseio, sendo que há um que utiliza tecnologia fácil de ser aplicada, descrito por Otenio et al. (2014a).

TABELA 2. Padrão de turbidez para água pós-desinfecção (para água subterrânea) ou pós-filtração (Brasil, 2021).

Tratamento da água	Valor máximo permitido
Desinfecção (para águas subterrâneas)	1,0 unidade de turbidez em 95% das amostras
Filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta)	0,5 unidades de turbidez em 95% das amostras
Filtração lenta	1,0 unidade de turbidez em 95% das amostras
Filtração em membrana	0,1 unidades de turbidez em 99% das amostras

Na água tratada, os coliformes termotolerantes não devem estar presentes para que a água seja considerada potável. Além disso, há necessidade de manutenção de cloro residual na água, o qual deve estar presente na proporção mínima de 0,2 mg/L e máxima de 2 mg/L em todo o sistema de abastecimento.

TABELA 3. Parâmetro de qualidade de água potável conforme norma de potabilidade (Brasil, 2021).

Parâmetros avaliados na água tratada	Valores máximos permitidos
Coliformes termotolerantes	Ausência em 100 mL
Escherichia coli	Ausência em 100 mL
Cor	15 uH
Cloro residual	0,2 mg/L
Dureza*	300 mg/L

* Valores máximos de dureza para água potável para consumo humano, porém, para uso em equipamentos, podem causar entupimento.

Parâmetros como cor e turbidez não podem ultrapassar os níveis de 15 uH (unidade de Hazen) e 5 UNT (unidade nefolométrica de turbidez). Esses limites devem ser observados, devido à relação desses parâmetros com presença de material suspenso e dissolvido na água. Esses não devem estar presentes na água de consumo humano ou em água para uso da indústria de alimentos, devido ao aumento da probabilidade de desenvolvimento de microrganismos ou presença de matéria orgânica e substâncias tóxicas (Lamas et al., 2015).

Para água destinada a diferentes usos

Os limites dos parâmetros avaliados, para os diferentes usos dados às águas doces nas propriedades rurais, estão descritos na Tabela 4.

TABELA 4. Parâmetro de qualidade de água para diferentes usos, conforme Brasil (2005).

Usos dados e classe de água permitida	Parâmetros avaliados	Valores máximos permitidos
Classe 1 Irrigação de hortaliças consumidas cruas e frutas que se desenvolvem rente ao solo e que sejam ingeridas cruas, sem remoção da película.	Coliformes termotolerantes	200 coliformes em 100 mL
	Cor	Nível de cor natural do corpo de água em mg Pt/L
	Turbidez	40 UNT
	pH	6,0-9,0
Classe 2 1. Aquicultura 2. Irrigação de hortaliças e frutíferas	Coliformes termotolerantes	1.000 coliformes em 100 mL
	Cor	75 mgPt/L
	Turbidez	100 UNT
	pH	6,0–9,0
Classe 3 1. Culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras 2. Dessedentação animal	Coliformes termotolerantes	1.000* a 4.000 coliformes em 100 mL
	Cor	75 mgPt/L
	Turbidez	100 UNT
	pH	6,0-9,0

* Valor máximo para animais em confinamento.

Considerações sobre procedimento de coleta de amostras de água para análise

Para garantir a qualidade da água disponível nas propriedades rurais, a análise de água a ser realizada envolve minimamente duas situações, sendo:

- 1) Coleta e análise de água bruta: consiste na água disponível para os diferentes usos, podendo ser água superficial (rios e açudes entre outros) ou subterrânea (por exemplo poços).
- 2) Coleta e análise de água potável: água que está disponível para uso humano, tanto para consumo quanto para higienização de equipamentos (por exemplo, em ordenha) ou vegetais para consumo. Para atingir níveis aceitáveis para potabilidade conforme Brasil (2021), a água deve ser tratada. A água a ser coletada para realização da análise pode estar armazenada em caixas d'água ou diretamente na torneira.

Procedimentos de coleta para análise microbiológica de água bruta

- a) A coleta de água a ser analisada deve ocorrer em recipientes esterilizados, proveniente do laboratório ou adquirido para esse fim, conforme especificado no procedimento de análises do fabricante.
- b) Lavar as mãos com água e sabão e secar com álcool 70° e/ou colocar luvas esterilizadas.
- c) Abrir o frasco somente na hora de coletar a amostra.
- d) Não tocar no interior do frasco ou tampa, nem respirar, tossir ou espirrar próximo a ele.
- e) Inserir o frasco na água até o seu enchimento, cuidando para deixar uma parte não preenchida para a posterior homogeneização da amostra (cerca de ¼ do volume)
- f) Retirar o frasco da água e fechar imediatamente.
- g) Identificar o frasco com informações sobre o responsável pela coleta, local, data e hora.
- h) Colocar o frasco em caixa térmica com gelo até o momento da análise.

Observe-se que a análise deve ocorrer, no máximo, até 24 horas após a coleta.

Procedimentos de coleta para análises físicas e químicas de água bruta e potável

- a) A coleta deverá ser realizada em frasco de vidro ou polietileno.
- b) Abrir o frasco e inserir na água ou coletar na torneira, para obtenção de, no mínimo, 200 mL de amostra.
- c) Identificar o frasco com informações sobre o responsável pela coleta, local, data e hora.
- d) Proteger o frasco da luz e realizar as análises em no máximo 24 horas.

Procedimentos de coleta para análises microbiológicas de água potável

- e) A coleta de água a ser analisada deve ocorrer em recipientes esterilizados, proveniente do laboratório ou adquirido para esse fim, conforme especificado no procedimento de análises do fabricante.
- f) Lavar as mãos com água e sabão e secar com álcool 70° e/ou colocar luvas esterilizadas
- g) Abrir a torneira e deixar a água jorrar por 1 minuto.
- h) Fechar a torneira e esterilizá-la com álcool 70°.
- i) Abrir a torneira novamente deixando a água escorrer por mais 2 minutos
- j) O frasco devidamente esterilizado (proveniente do laboratório ou adquirido para esse fim específico) deve ser aberto e a amostra de água pode ser coletada, observando-se que ele fique com $\frac{3}{4}$ do seu volume.
- k) Tampar e identificar o frasco com informações sobre o responsável pela coleta, local, data e hora
- l) Colocar em caixa térmica com gelo até o momento da análise.

Observe-se que a análise deve ocorrer, no máximo, até 24 horas após a coleta.

Remessa de água para análise

No Brasil, existem inúmeros laboratórios particulares e de instituições de ensino e pesquisa credenciados, os quais podem realizar a análise da água utilizada na propriedade rural. É de extrema importância a escolha de um laboratório com credibilidade reconhecida, considerando-se que os dados disponibilizados influenciarão diretamente sobre o processo correto de utilização e, conseqüentemente, interferindo sobre a saúde humana ou na atividade agrícola da propriedade. No estado do Rio Grande do Sul, existem diversos laboratórios que são acreditados pelo Inmetro e reconhecidos pela Rede Metrológica RS. A Rede Metrológica disponibiliza listagem de laboratórios que realizam diversas análises. Esses laboratórios possuem acompanhamento do seu padrão de qualidade, garantindo entregas dentro de padrões de qualidade reconhecidos. Na Fepam também é possível obter informação de laboratórios credenciados e acreditados. A escolha caberá ao usuário, considerando-se a facilidade de acesso ao local do serviço, custo e prazo de entrega dos resultados.

Considerações finais

O atendimento aos padrões mínimos de qualidade de água nas propriedades rurais garante saúde aos trabalhadores rurais e segurança e qualidade dos produtos produzidos. A água bruta disponível deve atingir padrões mínimos para os diferentes usos dados na propriedade. Caso esses padrões estejam fora dos limites, deve-se considerar tanto o tratamento prévio da água, o qual depende da classe de qualidade em que a água se enquadra, quanto melhorias no entorno dos recursos hídricos utilizados para abastecimento. Proteção de nascentes, manutenção de áreas de preservação permanente e exclusão de acesso do gado às áreas de

preservação podem contribuir para essa melhoria. Além disso, o tratamento de efluentes, que, no meio rural, normalmente depende do proprietário, pode promover melhorias. Nesse caso, o uso de fossas sépticas biodigestoras é uma opção (Otênio et al., 2014b).

Alguns processos de tratamento de água podem ser utilizados quando os parâmetros das análises laboratoriais não são adequados ao uso desejado. Alguns desses processos são de fácil acesso, como por exemplo o clorador desenvolvido pela Embrapa (Otenio et al., 2014b). Entretanto, investimentos mais expressivos, utilizando processos mais eficientes e sofisticados, como por exemplo a instalação de unidades de tratamento de água na propriedade, podem ser cogitados, levando-se em consideração o custo-benefício do processo.

Referências

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 20 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562> Acesso em: 20 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Saúde ambiental: guia básico para construção de indicadores. **Série B. Textos Básicos de Saúde** Brasília, DF, Ministério da Saúde, 2011. 124 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano. **Série B. Textos Básicos de Saúde**. Brasília, DF, 2006. 212 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em 20 jul. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. Resolução nº430, de 13 e maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>. Acesso em 20 jul. 2021.

KLEIN, C.; KLEIN, V. A. Influência do manejo do solo na infiltração de água. **Revista Monografias Ambientais - REMOA**, v. 13, n. 5, p. 3915-3925, 2014.

LAMAS, J. M. N.; MARTINS, M. L.; SILVA, F. J. M.; MARTINS, E. M. F.; BORGES, C. A. V.; OTENIO, M. H. Qualidade da água utilizada na limpeza dos tanques de granelização de leite cru: implantação e avaliação da cloração da água para garantia da qualidade do produto. **Revista do Instituto de Laticínios Candido Tostes**, v. 70, n. 5, p. 239-252, 2015.

MARQUELLI, W. A.; SILVA, H. R. **Aspectos sanitários da água para fins de irrigação**. Brasília, DF: Embrapa CNPH, 1998. 8 p. (Embrapa CNPH. Comunicado Técnico, 5). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/107307/1/Aspectos-sanitarios-da-agua-para-fins.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2021.

OTENIO, M. H.; LIGÓRIO, P. P. L.; FAZZA, E.; SOARES, G.; SOUZA, F. F. C.; BERNARDO, W. F.; MAGALHÃES, V. M. A. **Como montar e usar o clorador de pastilhas em residências rurais**: Cartilhas adaptadas ao letramento do produtor. Brasília, DF: Embrapa, 2014a. 36 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/116736/1/Cnppl-2014-Cartilha-Clorador-completa.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2021.

OTENIO, M. H.; SOUZA, F. F. C.; LIGÓRIO, P. P. L.; FAZZA, E.; SOARES, G.; BERNARDO, W. F.; MAGALHÃES, V. M. A. **Como montar e usar a fossa séptica modelo Embrapa**: Cartilhas adaptadas ao letramento do produtor. Brasília, DF: Embrapa, 2014b. 44 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/116734/1/Cnppl-2014-Cartilha-Fossa-Septica-completa.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2021.

PEGORARO, L. M. C.; WEISSHEIMER, C. F.; PRADIEÉ, J.; SILVA, J. F. Biossegurança e saúde única. In: ZANELA, M. B.; DERETI, R. M. (ed.). **Dia de Campo do Leite**: Da pesquisa para o produtor. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018. p. 35-48. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 464).

PILLON, C. N. MIURA, A. K.; GUARINO, E. S. G.; ANTUNES, I. F.; SCHWENGBER, J. E.; GOMES, J. C. C.; SOUSA, L. P.; WINCKLER, L. T.; HOFFMANN, A.; ÁVILA, M. R.; EICHOLZ, E. D.; BEVILAQUA, G. A. P.; HENZEL, A. B. D.; NORONHA, A.; FOESCH, M. D. S.; WELLER, E.; GOMES, G. C.; MOLINA, A. R.; BESKOW, G. T.; SOARES, M. M. **Princípios para conservação e uso sustentável dos recursos naturais e da biodiversidade**: bases teóricas para processos de capacitação. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2020. 33 p. (Embrapa Clima Temperado. Série Documentos, 490).

TOMINAGA, M. Y; MIDIO, A. F. Exposição humana a trihalometanos presentes em água tratada. **Revista Saúde Pública**, v. 33, n. 4, p. 413-21, 1999. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/rsp/1999.v33n4/413-421/pt>. Acesso em: mar. 2021.

Embrapa

Clima Temperado

